

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-347073  
(43)Date of publication of application : 15.12.2000

(51)Int.CI. G02B 6/42  
G02B 6/36  
G02B 6/38

(21) Application number : 11-153872

(71)Applicant : MOLEX INC  
TOSHIBA CORP

(22) Date of filing : 01.06.1999

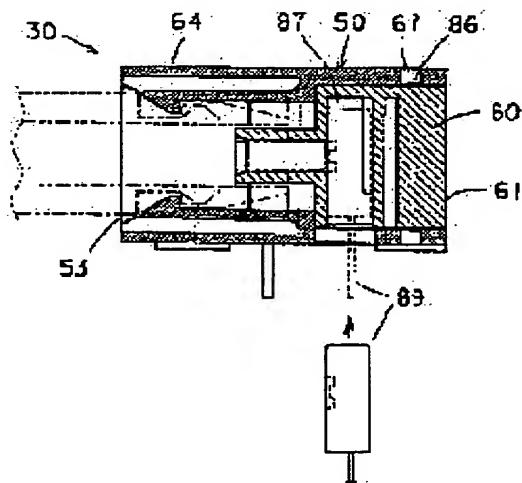
(72)Inventor : SETO MASASHI  
MIYAJI AKIHIRO  
SHIMADA KAZUHIRO  
TAMURA HIDEO

**(54) OPTICAL RECEPTACLE**

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical receptacle in which an optical element is arranged in a fixed position in a receptacle type optical connector having two-piece structure.

**SOLUTION:** An optical connector 30, wherein an elastic engaging piece 64 for lock engaging with a counter connector is provided while directing to the direction of a fitting end 53 and the elastic engaging piece 64 is lock engaged with the counter connector inserted from the fitting end 53, is composed of an outer housing 50 having the elastic engaging piece 64 and an inner housing 80 in which an optical element receiving cavity 87 is formed. The inner housing 80 is fitted into the combined cavity opened at one end of the outer housing 50, relative positions of the outer housing 50 and the inner housing 80 are controlled by mutually orthogonal three directions, and the optical element receiving cavity 87 of the inner housing 80 is arranged in a fixed position within the outer housing 50.



## **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 26.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3654052

[Date of registration] 11.03.2005

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-347073

(P 2 0 0 0 - 3 4 7 0 7 3 A)

(43) 公開日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

(51) Int. Cl.

G02B 6/42  
6/36  
6/38

識別記号

F I

G02B 6/42  
6/36  
6/38

テーマコード (参考)

2H036  
2H037

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全8頁)

(21) 出願番号

特願平11-153872

(22) 出願日

平成11年6月1日 (1999. 6. 1)

(71) 出願人 591043064

モレックス インコーポレーテッド  
MOLEX INCORPORATED  
アメリカ合衆国 イリノイ州 ライル ウ  
エリントン コート 2222

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝  
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 濑戸正史

神奈川県大和市深見東一丁目5番4号 日  
本モレックス株式会社 内

(74) 代理人 100076358

弁理士 池田 宏

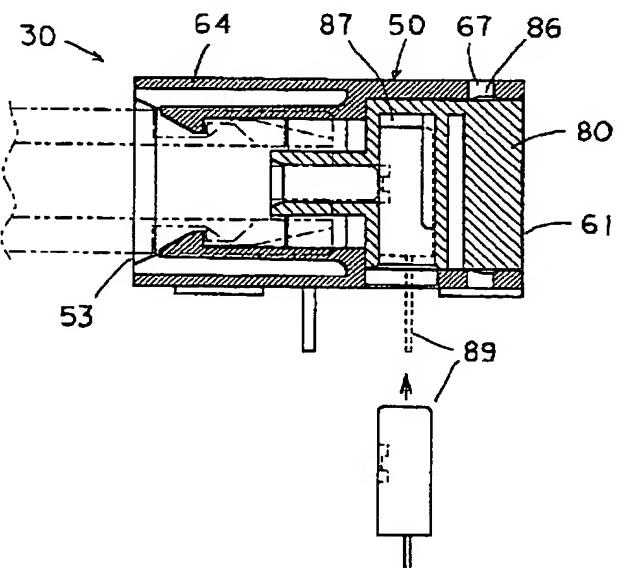
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光リセプタクル

(57) 【要約】

【課題】 2ピース構造のリセプタクル型の光コネクタであって、光学素子が一定の位置に配置できるようにしたものと提供すること。

【解決手段】 相手コネクタ100とロック係合するための弾性係合片64が嵌合端53方向に向けて設けられて、嵌合端53から挿入された相手コネクタに弾性係合片64がロック係合するようにした光コネクタ30である。弾性係合片64を備えたアウターハウジング50と、光学素子受入空洞87が形成されているインナーハウジング80とで構成されている。アウターハウジング50の一端に開口した結合空洞62内に、インナーハウジング80が嵌入されて、アウターハウジング50とインナーハウジング80の相対位置が互いに直交する三方向で規制されており、インナーハウジング80の光学素子受入空洞87がアウターハウジング50内の一定の位置に配置されるようにしてある。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 相手側コネクタとロック係合するための弾性係合片64が嵌合端53方向に向けて設けられて、嵌合端53から挿入された相手側コネクタに弾性係合片64がロック係合するようにした光リセプタクル30において、

前記弾性係合片64を備えたアウターハウジング50と、光学素子受入空洞87が形成されているインナーハウジング80とで構成されており、

アウターハウジング50の一端に開口した結合空洞62内に、インナーハウジング80が嵌入されて、アウターハウジング50とインナーハウジング80の相対位置が互いに直交する三方向で規制されており、インナーハウジング80の光学素子受入空洞87がアウターハウジング50内の一定の位置に配置されるようにしてあることを特徴とする光リセプタクル。

【請求項2】 アウターハウジング50の結合空洞62が、互いに対向する二対の内壁57-60を有するボックス状とされて、嵌合端53と反対の後端61で開口しており、インナーハウジング80が前記各内壁57-60と対向する外壁81-84を有するブロック状とされて、それぞれの内壁57-60と外壁81-84を互いに当接させてあると共に、結合空洞62の前端内壁66にインナーハウジング80の前面外壁85を当接させ、この前端内壁66と前面外壁85の当接状態をアウターハウジング50とインナーハウジング80の間で構成したロック部で維持するようにしている請求項1に記載の光リセプタクル。

【請求項3】 ロック部が、アウターハウジング50の結合空洞62を形成している側壁55、56に形成した開口窓67と、この開口窓67に対応させてインナーハウジング80の外壁83、84に形成した係合突部86とで構成した請求項2に記載の光リセプタクル。

【請求項4】 開口窓67と係合突部86が、複数組設けられている請求項3に記載の光リセプタクル。

【請求項5】 インナーハウジング80の光学素子受入空洞87は、ブロック状に形成された部分の下面で開口しており、アウターハウジング50の結合空洞62を形成している下側壁56に光学素子受入空洞87と連通する挿入用開口部68が形成されている請求項1乃至4の何れか1項に記載の光リセプタクル。

【請求項6】 インナーハウジング80の光学素子受入空洞87は、その後端61側の部分が薄肉壁90で形成されており、光学素子89を薄肉壁90の弹性変形により保持するようにしてある請求項1乃至4の何れか1項に記載の光リセプタクル。

【請求項7】 インナーハウジング80の光学素子受入空洞87の前壁側には、筒状部93がアウターハウジング50内に突出するように設けてある請求項1乃至6の何れか1項に記載の光リセプタクル。

【請求項8】 アウターハウジング50とインナーハウジング80は、それぞれ合成樹脂材料の成形品であり、インナーハウジング80がアウターハウジング50に比べて硬質である請求項1乃至7の何れか1項に記載の光リセプタクル。

【請求項9】 インナーハウジング80は、カーボンフィラー入りの合成樹脂材料の成形品である請求項8に記載の光リセプタクル。

【請求項10】 インナーハウジング80にアウターハウジング50を貫通してグランドピン97が植設してある請求項9に記載の光リセプタクル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、内部に光学素子を収容し、光ファイバの端部に取付けた相手側コネクタと結合できるようにした光リセプタクルに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、光ファイバとフォトダイオード(受光素子)、発光ダイオード(発光素子)などの光学素子と光学的に接続する場合、光ファイバの端部にプラグ型の光コネクタを取り付け、光学素子を光リセプタクル内に収容して、プラグ型の光コネクタと光リセプタクルとを互いに嵌合する接続方式が採られている。この光リセプタクルには、相手側コネクタであるプラグ型の光コネクタのハウジングとロック係合するための弾性係合片が嵌合端方向に向けて設けられている。光リセプタクルの嵌合端からプラグ型の光コネクタが挿入されると、弾性係合片がプラグ型の光コネクタにロック係合して嵌合状態が維持できるようになっている(例えば、特開昭62-78507号公報参照)。

【0003】 このような光リセプタクルのハウジングは、通常、ガラス繊維などの強化材を混入した合成樹脂材料で成形されているが、EMI対策のためにカーボンフィラーを混入した合成樹脂材料で成形されたものもある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 カーボンフィラーを混入した合成樹脂材料の成形品はヤング率が高いので、前記の弾性係合片などの可動部を備えた光リセプタクルのハウジングには適さない問題点があった。そこで、弾性係合片などの可動部を備えたアウターハウジングと、光学素子を収容するようにしたインナーハウジングの2ピース構造とした光リセプタクルのハウジングが考慮されたが、2ピースのハウジングを組み合わせる構造のために、インナーハウジングに収容した光学素子が所定の位置からずれる寸法精度上の問題点があった。

【0005】 この発明は斯かる問題点に鑑みてなされたもので、2ピース構造のリセプタクルであって、光学素子が一定の位置に配置できるようにしたものを作成することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】前記の目的のもとになされたこの発明は、アウターハウジングに対してインナーハウジングの相対位置を3方向で規制できる構造としたものである。

【0007】即ちこの発明は、相手側コネクタとロック係合するための弾性係合片が嵌合端方向に向けて設けられて、嵌合端から挿入された相手側コネクタに弾性係合片がロック係合するようにした光リセプタクルにおいて、前記弾性係合片を備えたアウターハウジングと、光学素子受入空洞が形成されているインナーハウジングとで構成されており、アウターハウジングの一端に開口した結合空洞内に、インナーハウジングが嵌入されて、アウターハウジングとインナーハウジングの相対位置が互いに直交する三方向で規制されており、インナーハウジングの光学素子受入空洞がアウターハウジング内の一定の位置に配置されるようにしてあることを特徴とする光リセプタクルである。

【0008】好適な実施形態では、アウターハウジングの結合空洞が、互いに対向する二対の内壁を有するボックス状とされて、嵌合端と反対の後端で開口している。また、インナーハウジングが、前記各内壁と対向する外壁を有するブロック状とされて、それぞれの内壁と外壁を互いに当接させている。そして、結合空洞の前端内壁にインナーハウジングの前面外壁を当接させ、この当接状態をアウターハウジングとインナーハウジングの間で構成したロック部で維持するようとしている。

【0009】前記ロック部は、アウターハウジングの結合空洞を形成している側壁に形成した開口窓と、この開口窓に対応させてインナーハウジングの外壁に形成した係合突部とで構成することができる。このロック部は、複数組設けられている。

【0010】また、インナーハウジングの光学素子受入空洞は、ブロック状に形成された部分の下面で開口しており、アウターハウジングの結合空洞を形成している下側壁に光学素子受入空洞と連通する挿入用開口部が形成されて、これまでの光リセプタクルの場合と同様に、底面側から光学素子の挿入ができるようとしてある。

【0011】さらに別の好適な実施形態では、インナーハウジングの光学素子受入空洞は、その後端側の部分が薄肉壁で形成されており、光学素子を薄肉壁の弾性変形により保持するようとしてある。

【0012】インナーハウジングの光学素子受入空洞の前壁側には、筒状部がアウターハウジング内に突出するように設けてある。

【0013】好適な実施形態では、更に、インナーハウジングは、カーボンフィラー入りの合成樹脂材料の成形品として導電性が付与されてEMI対策が施されている。導電性を有するインナーハウジングにはアウターハウジングを貫通してグランドピンが植設されて、外部の

グランド回路と接続ができるようとしてある。

## 【0014】

【作用】このように構成されたこの発明の光リセプタクルによれば、アウターハウジングとインナーハウジングの2ピース構造であるのにかかわらず、光学素子受入空洞がアウターハウジング内の一定の位置に配置された構成であるため、相手側コネクタとの接続条件を一定にすることができる。また特に薄肉壁の弾性変形により保持された光学素子と相手側コネクタで導入され筒状部で保持される光ファイバとの位置関係がインナーハウジングにより好適に維持される。

## 【0015】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態を添付の図を参照して説明する。図1、2は図3乃至図5に示した実施形態の光リセプタクル30の要部の断面図である。光リセプタクル30は、図6乃至図12で示したアウターハウジング50と、図13乃至図16で示したインナーハウジング80を組み合わせて構成してある。

【0016】アウターハウジング50は、ガラス繊維入りの合成樹脂材料を成形したものである。図11における左端側を相手側コネクタを受け入れるために前端の開口した嵌合端53としている。

【0017】アウターハウジング50の前記嵌合端53とは逆の後端61側は、インナーハウジング80を受け入れる部分で、左右の側壁54と上側壁55及び下側壁56を備え、内部に左右の横方向で対向する一対の内壁57、58と、上下方向で対向する一対の内壁59、60を有するボックス状に形成されて、嵌合端53と反対の後端61で開口するインナーハウジング80のための結合空洞62を構成している。

【0018】アウターハウジング50の中央には仕切り壁63が形成されており、この仕切り壁63から、図11に示されているように、嵌合端53に向けて上下一対の弾性係合片64が片持状に設けられている。また、仕切り壁63は、中央部分が嵌合端53側と後端61側を連通させる連通窓65として開口しており、連通窓65の周囲が、前記結合空洞62の前端内壁66を形成している。

【0019】インナーハウジング80は、アウターハウジング50を成形した合成樹脂材料より硬質のカーボンフィラー入りの合成樹脂材料で成形されている。このインナーハウジング80が、前記アウターハウジング50に形成した結合空洞62に隙間なく収容されるようにブロック状に成形されている。即ち、結合空洞62の左右一対の内壁57、58と対向して当接する外壁81、82と、上下一対の内壁59、60と対向して当接する外壁83、84とを有している。そして、このインナーハウジング80のブロック状に成形された部分は、アウターハウジング50の結合空洞62の前後方向の長さと略等しくしてあり、前端側が、前記仕切り壁63で形成さ

れた前端内壁 6 6 と対向する前面外壁 8 5 を形成している。

【0020】以上のようなアウターハウジング 5 0 の結合空洞 6 2 とインナーハウジング 8 0 の形状によって、インナーハウジング 8 0 を結合空洞 6 2 に後端 6 1 の開口部から嵌入すると、結合空洞 6 2 の内壁 5 7 - 6 0 とインナーハウジング 8 0 の外壁 8 1 - 8 4 が 1 対 1 で対向して当接し、インナーハウジング 8 0 が、アウターハウジング 5 0 に対して横方向と上下方向の互いに直交する二方向において相対位置が規制されるようにしてある。

【0021】インナーハウジング 8 0 の嵌入方向についても相対位置が規制されるようにしてある。即ち、インナーハウジング 8 0 を結合空洞 6 2 に嵌入して、インナーハウジング 8 0 の前面外壁 8 5 が結合空洞 6 2 の前端内壁 6 6 に当接して嵌入が停止されたところで、インナーハウジング 8 0 の嵌入と逆の方向の移動を停止させるロック部が設けてある。このロック部は、結合空洞 6 2 を形成した上側壁 5 5 と下側壁 5 6 の、後端 6 1 寄りの位置に、それぞれ 2 個ずつ形成した開口窓 6 7 と、インナーハウジング 8 0 の上下の内壁 8 3 、8 4 に、開口窓 6 7 に突入して係合できるように設けた断面弧状の係合突部 8 6 で構成されている。

【0022】結局、インナーハウジング 8 0 は、結合空洞 6 2 に嵌入すると、横方向と、上下方向と、嵌入方向の互いに直交する三方向で、アウターハウジング 5 0 に対する相対位置が規制されるようになっている。

【0023】インナーハウジング 8 0 は、図 15 に表したように、内部に光学素子受入空洞 8 7 が仕切り壁 8 8 を挟んで両側に形成してある。それぞれの光学素子受入空洞 8 7 が、前記外壁 8 4 を形成した下面で開口している。そして、アウターハウジング 5 0 の結合空洞 6 2 を構成した下側壁 5 6 には、各光学素子受入空洞 8 7 の開口部に対応するように挿入用開口部 6 8 が形成しており、挿入用開口部 6 8 を通して光学素子受入空洞 8 7 に光学素子 8 9 (図 1 参照) を挿入できるようにされている。

【0024】挿入される光学素子 8 9 のために、光学素子受入空洞 8 7 の後壁 9 0 は、インナーハウジング 8 0 の強度を確保するための強度壁 9 1 と分離されて薄肉壁で形成され、光学素子 8 9 が挿入された時に前後方向への弹性変形ができるようにしてある。これにより光学素子 8 9 は過度の力を加えることなくインナーハウジング 内に挿入でき適切な力で保持される。そして、この後壁 9 0 の前面側に光学素子 8 9 のための整列突片 9 2 が設けてある。

【0025】また、各光学素子受入空洞 8 7 の前壁側には、筒状部 9 3 がアウターハウジング 5 0 の嵌合端 5 3 側に突出するように設けてある。相手側コネクタで導入される光ファイバ (図 1 に二点鎖線で図示) を筒状部 9

3 内に受け入れて光学素子受入空洞 8 7 内の光学素子 8 9 と光学的に結合できるようにしてある。

【0026】図 12 に示すように、結合空洞 6 2 の前方両側に連通空洞 6 9 が形成されている。この連通空洞 6 9 に対応させて、図 13 に示すようにインナーハウジング 8 0 の前面外壁 8 5 の両側部から連結片 9 5 が突出させて設けてある。

【0027】この連結片 9 5 は、カーボンフィラーアイナー ハウジング 8 0 を接地電位のグランド回路と接続するために利用されている。連結片 9 5 の先端部分に上下の方向で貫通孔 9 6 が形成してある。一方、アウターハウジング 5 0 側は、図 6 及び図 8 に示してあるように、貫通孔 9 6 と対応する位置に小径孔 7 0 と大径孔 7 1 からなるピン導入孔が設けてある。

【0028】すでに明らかなように、この光リセプタクル 3 0 はアウターハウジング 5 0 の結合空洞 6 2 にインナーハウジング 8 0 を嵌入して組み立てられている。図 2 に示したように、インナーハウジング 8 0 をアウターハウジング 5 0 の結合空洞 6 2 に嵌入した後に、ピン導入孔を貫通したグランドピン 9 7 が連結片 9 5 に植設してある。グランドピン 9 7 は下端部がアウターハウジング 5 0 を越えて外部に突出できる長さとして、この光リセプタクル 3 0 を設置する取付基板 (図示せず) などのグランド回路に半田付けなどによって接続できるようにしてある。

【0029】以上のように構成された実施形態の光リセプタクル 3 0 は、インナーハウジング 8 0 がアウターハウジング 5 0 に対して、互いに直交する三方向において相対位置が規制されている。この結果、インナーハウジング 8 0 に設けた光学素子受入空洞 8 7 は、アウターハウジング 5 0 内の一定の位置に配置することができる。従って、光学素子受入空洞 8 7 に挿入される光学素子 8 9 も一定の位置に配置することができる。

【0030】光学素子受入空洞 8 7 に配置する光学素子 8 9 は、アウターハウジング 5 0 の下側壁 5 6 に形成した挿入用開口部 6 8 を通して、光リセプタクル 3 0 の下側から挿入できる構成であるため、従来から使用されている光学素子をそのまま使用することが可能である。光学素子の製造方法や、挿入工程の変更を必要としないようになる。

【0031】この光リセプタクル 3 0 の嵌合端 5 3 側に、相手側コネクタを嵌合すると、嵌合端 5 3 側に臨ませた弹性係合片 6 4 が相手側コネクタ側にロック係合して嵌合状態が維持される (図 1 参照)。

【0032】相手側コネクタによって導入された光ファイバは、インナーハウジング 8 0 に設けた筒状部 9 3 で案内されて端部が光学素子受入空洞 8 7 の光学素子 8 9 と対向する。弹性係合片 6 4 による係合によって相対的に決まる光ファイバの端面と光学素子 8 9 の位置関係を

一定にできるので、光ファイバと光学素子 8 9 の間でロスの少ない一定の接続条件を実現することができる。

【0033】アウターハウジング 50 とインナーハウジング 80 の間のロック部を構成した係合突部 86 は、図 17 に示したような、断面を三角形とした係合突部 86 a や、図 18 に示したような、断面三角形と断面弧状を組み合わせた係合突部 86 b とすることもできる。また、これらの係合突部 86 a、86 b をアウターハウジング 50 側の開口窓 67 に突入させた後、開口窓 67 内に接着剤を充填、固化させてロック状態が解除できないようにすることもできる。

【0034】ブロック状に成形されたインナーハウジング 80 をアウターハウジング 50 のボックス状に成形された結合空洞 62 へ嵌入する構成は、実施形態の如く前後方で嵌入する他、上下方向或は左右の横方向で嵌入する構成に変更することも可能で、互いに直交する三方向で相対位置を規制することができる。インナーハウジング 80 の嵌入に際し、筒状部 93 が障害になる場合には、筒状部 93 をアウターハウジング 50 側に設けるようにも良い。

【0035】また、アウターハウジング 50 及びインナーハウジング 80 の材質も実施形態のような合成樹脂材料に制限されるものではない。インナーハウジング 80 は、金属や導電性セラミックスで構成することもできる。インナーハウジング 80 に導電性を付与しない場合には別の合成樹脂材料とすることもできる。

#### 【0036】

【発明の効果】以上に説明の通り、この発明によれば、アウターハウジングとインナーハウジングの相対位置を互いに直交する三方向で規制して、インナーハウジングの光学素子受入空洞を一定の位置に配置したので、2ピース構造であるにもかかわらず、光学素子の相手側コネクタに対する位置を一定として、一定の接続条件を実現する信頼性の高い光リセプタクルを提供することができる。また上記別の発明によれば、薄肉壁の弾性変形により保持された光学素子と相手側コネクタで導入され筒状部で保持される光ファイバとの位置関係がインナーハウジングにより好適に維持されるため、ロスの少ない一定の接続条件を常に再現できるという優れた効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施形態の光リセプタクルの縦断面図である。

【図2】同じく光リセプタクルに設けたグランドピンに

沿って示した縦断面図である。

【図3】同じく光リセプタクルの平面図である。

【図4】同じく光リセプタクルの正面図である。

【図5】同じく光リセプタクルの右側面図である。

【図6】実施形態の光リセプタクルを構成したアウターハウジングの平面図である。

【図7】同じくアウターハウジングの正面図である。

【図8】同じくアウターハウジングの底面図である。

【図9】同じくアウターハウジングの背面図である。

【図10】同じくアウターハウジングの右側面図である。

【図11】図6の11-11線に沿って示した断面図である。

【図12】図10の線12-12に沿って示した断面図である。

【図13】実施形態の光リセプタクルを構成したインナーハウジングの平面図である。

【図14】同じくインナーハウジングの正面図である。

【図15】同じくインナーハウジングの底面図である。

【図16】図13の線13-13に沿って示した断面図である。

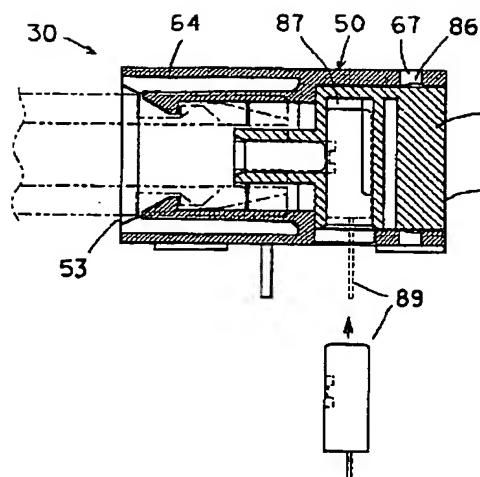
【図17】他の実施形態のロック部の断面図である。

【図18】更に他の実施形態のロック部の断面図である。

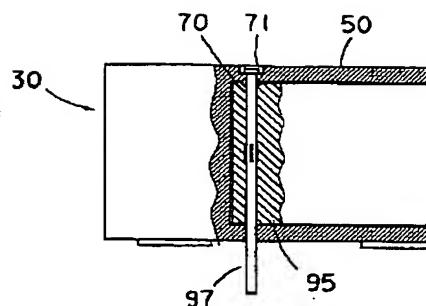
#### 【符号の説明】

30	光リセプタクル
50	アウターハウジング
53	嵌合端
55	上側壁
30 56	下側壁
57-60	内壁
61	後端
62	結合空洞
64	弾性係合片
66	前端内壁
67	開口窓
68	挿入用開口部
80	インナーハウジング
81-84	外壁
40 85	前面外壁
86、86 a、86 b	係合突部
87	光学素子受入空洞
89	光学素子
97	グランドピン

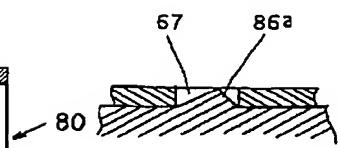
【図 1】



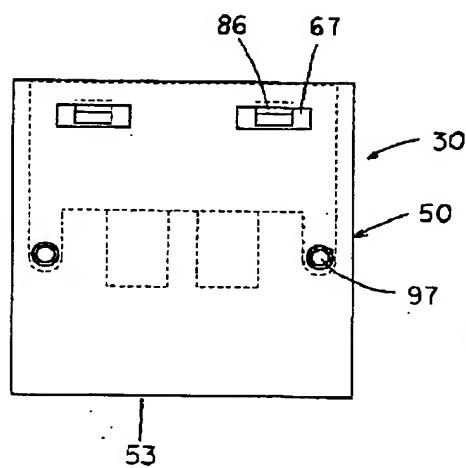
【図 2】



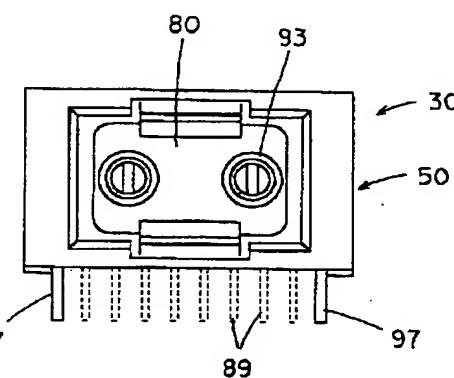
【図 17】



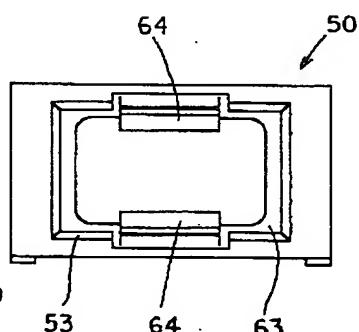
【図 3】



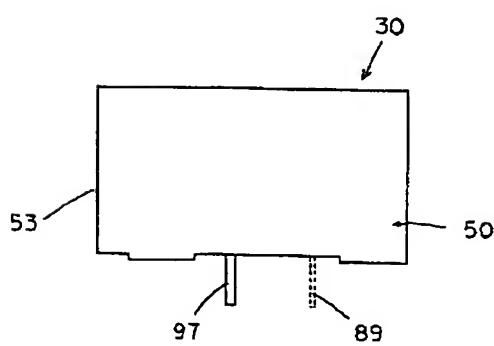
【図 4】



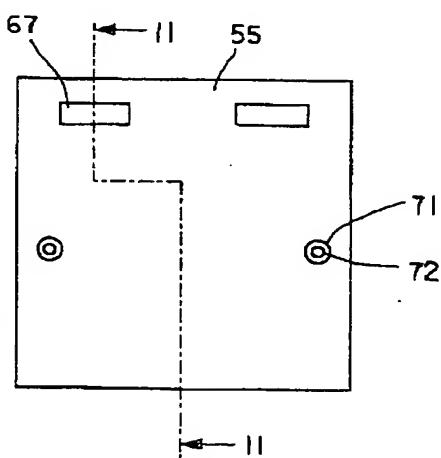
【図 7】



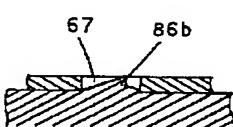
【図 5】



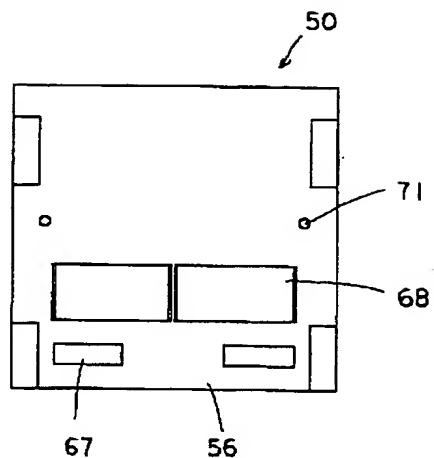
【図 6】



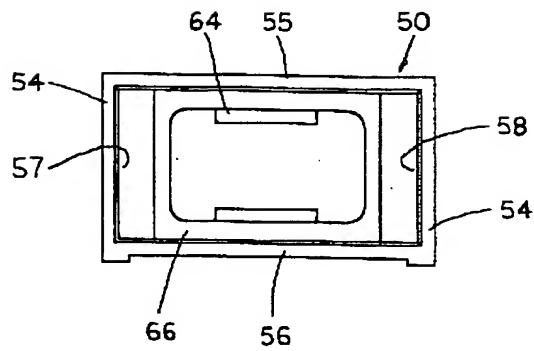
【図 18】



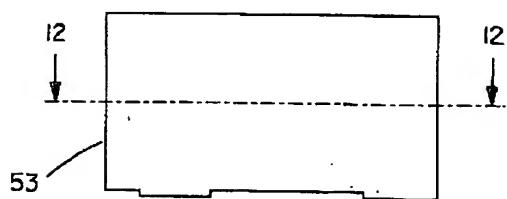
【図 8】



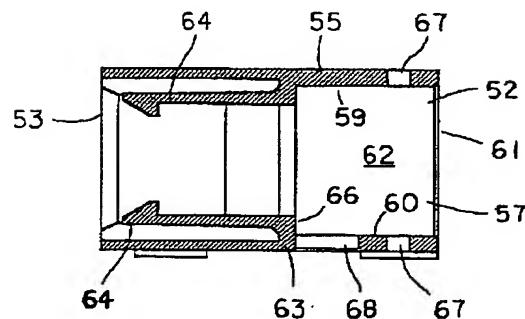
【図 9】



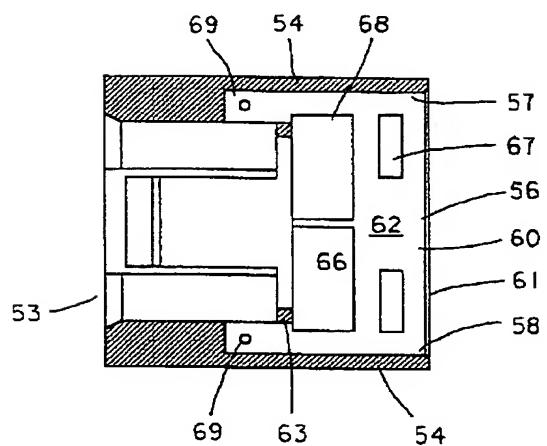
【図 10】



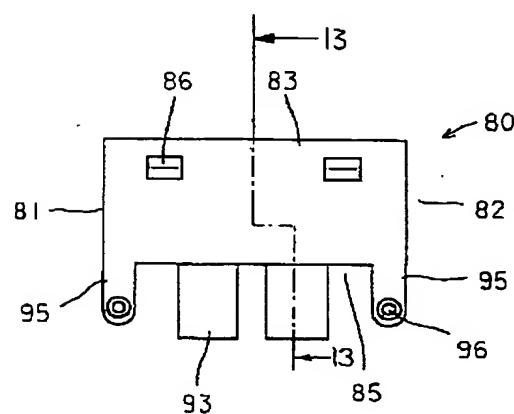
【図 11】



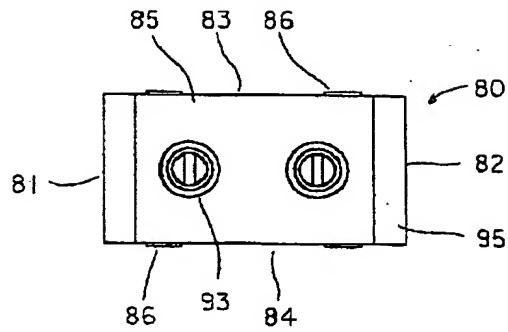
【図 12】



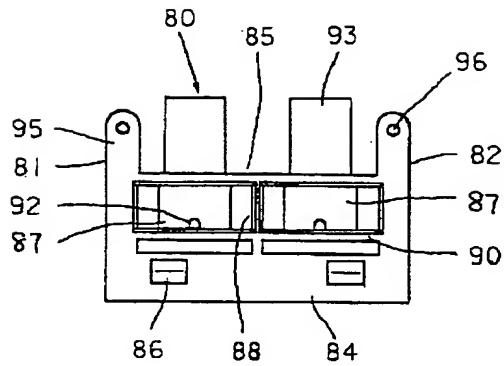
【図 13】



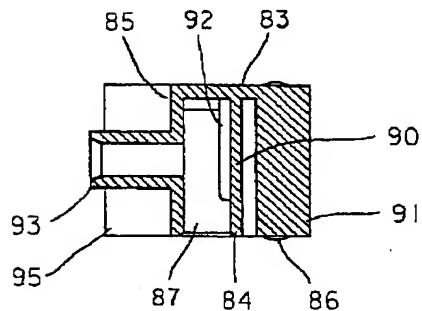
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(72) 発明者 宮地明弘

神奈川県大和市深見東一丁目 5 番 4 号 日  
本モレックス株式会社 内

(72) 発明者 島田和宏

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株  
式会社東芝 マイクロエレクトロニクスセ  
ンター内

(72) 発明者 田村英男

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株  
式会社東芝 マイクロエレクトロニクスセ  
ンター内

F ターム(参考) 2H036 NA01 QA03 QA44 QA56  
2H037 AA01 BA02 BA11 DA03 DA04  
DA06 DA15 DA33 DA35

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**